

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-343372

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/00

H01M 8/02

H01M 8/10

H01M 8/24

(21)Application number : 2001-145836

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 16.05.2001

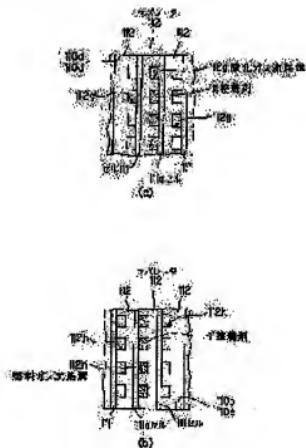
(72)Inventor : TODA MASAKI
MINEO TOKUICHI
OGAWA MASAKI

(54) FUEL CELL REPAIRING METHOD AND DEVICE FOR THE REPAIR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell repairing method which can simply repair the fuel cell without disassembling.

SOLUTION: For the fuel cell comprising a cell main body 110 made by alternately laminating a plurality of separators 112 and cells 111, and end plates 120 arranged at both end side of laminated cell main body 110, to which, access holes 121a-121f, communicating with respective manifolds 110a-110f of the cell main body 110 are formed, it is enabled to carry out a closing process which closes flow path grooves 112g, 112h of the separator 112 for oxidation gas and fuel gas facing the damaged cell 111a, by inserting an adhesive supply nozzle from access holes 121a, 121b, 121d, 121e, communicating with respective manifolds 110a, 110b, 110d, 110e of the cell main body 110 supplying and exhausting oxidation gas and fuel gas, into the manifolds 110a, 110b, 110d, 110e, and a short-circuiting process making the separators 112 adjacent to the damaged cell 111a electrically and directly connect with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸化ガス流路溝および燃料ガス流路溝を形成されて導電性を有するセパレータとセルとが交互に複数積層され、前記酸化ガス流路溝に連絡する酸化ガス供給マニホールドおよび酸化ガス排出マニホールドならびに前記燃料ガス流路溝に連絡する燃料ガス供給マニホールドおよび燃料ガス排出マニホールドがそれぞれ形成された電池本体と、

前記電池本体の積層方向両端側にそれぞれ配設され、当該電池本体の前記各マニホールドと各々接続する酸化ガス供給マニホールド、燃料ガス供給マニホールド、酸化ガス排出マニホールド、燃料ガス排出マニホールドをそれぞれ形成されると共に、上記電池本体の上記各マニホールドと名々連絡する開閉可能なアクセスホールを形成されたエンドプレートとを備えた燃料電池の補修方法であって、

前記電池本体の前記酸化ガス供給マニホールド、前記燃料ガス供給マニホールド、前記酸化ガス排出マニホールド、前記燃料ガス排出マニホールドにそれぞれ連絡する前記エンドプレートの前記アクセスホールから当該マニホールド内にそれぞれ進入して、目的とする前記セルに接続する前記セパレータの前記流路溝を閉塞させる閉塞工程と、

目的とする前記セルに接続する前記セパレータ間を電気的に直接接続する短絡工程とを行うことを特徴とする燃料電池の補修方法。

【請求項2】 請求項1において、

前記短絡工程が、エポキシ系またはシリコン系の接着剤で前記流路溝を閉塞することを特徴とする燃料電池の補修方法。

【請求項3】 請求項1または2において、

前記短絡工程が、前記電池本体の外周から前記セパレータ間を電気的に直接接続することを特徴とする燃料電池の補修方法。

【請求項4】 請求項1から3のいずれかの燃料電池の

補修方法の実施に使用する装置であって、

前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、当該マニホールド内の映像を外部に表示するモニタリング手段と、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、エポキシ系またはシリコン系の接着剤を送出して前記セパレータの前記流路溝を閉塞させる閉塞手段と、

前記電池本体の前記セルに接続する前記セパレータ間を連絡するように当該電池本体の外周に取り付けられる導電性を有する短絡工具とを備えていることを特徴とする燃料電池の補修装置。

【請求項5】 請求項4において、

前記モニタリング手段が、

前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池

本体の前記マニホールド内に挿入される内視鏡と、前記内視鏡からの信号を画像処理する画像処理手段と、前記画像処理手段からの信号に基づいて画像を表示するモニタとを備えていることを特徴とする燃料電池の補修装置。

【請求項6】 請求項4または5において、

前記閉塞手段が、

前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、可搬性を有する送給ノズルと、前記送給ノズルに前記接着剤を送給する接着剤送給手段とを備えていることを特徴とする燃料電池の補修装置。

【請求項7】 請求項4から6のいずれかにおいて、前記短絡工具が、前記電池本体の外周に着脱できるようにはねに分割可能なロ一字型をなす短絡フレームであることを特徴とする燃料電池の補修装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池の補修方法及びその実施に使用する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子電解質型の燃料電池は、固体高分子電解質を空気極および水素極で挟んだセルとセパレータとが交互に複数積層された電池本体の積層方向両端側にエンドプレートによる接続部が配設されてボルト等により積層方向に締結固定されたスタックを備えている。

【0003】このような燃料電池においては、スタックの一方のエンドプレート側から電池本体内に空気極や酸化ガスおよび水素等の燃料ガスを送給すると、酸化ガスが電池本体の各セパレータの一方の面に形成された酸化ガス流路溝から各セルの空気極に供給され、燃料ガスが電池本体の各セパレータの他方の面に形成された燃料ガス流路溝から各セルの水素極に供給され、当該酸化ガス(酸素)と燃料ガス(水素)とをセルにおいて電気化学的に反応させることにより、電力を得ることができるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述したような燃料電池において、何らかの原因により、電池本体のセルに穴等の損傷を生じると、当該損傷部分で酸化ガスと燃料ガスとが直接接続して燃焼反応を生じ、電池本体全体が爆発してしまう虞がある。このため、セルに穴等の損傷を生じた場合には、重量物のスタックを架台等から取り外して分解し、損傷したセルを新しいセルと交換した後に再び組み付け直さなければならないため、非常に手間がかかるてしまい、長時間にわたって運転を停止しなければならないだけでなく、当初とまったく同一の状態で組み付け直すことが非常に難しいため、いわゆる「あたり」が変わってしまい、再運転時に新たなトラブルを招く虞があった。

【0005】このようなことから、本発明は、スタッツを分解することなく簡単に補修することができる燃料電池の補修方法及びその実施に使用する装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前述した課題を解決するための、第一番目の発明による燃料電池の補修方法は、酸化ガス流路溝および燃料ガス流路溝を形成されて導電性を有するセパレーターとセルとが交互に複数積層され、前記酸化ガス流路溝に連絡する酸化ガス供給マニホールドおよび酸化ガス排出マニホールドならびに前記燃料ガス流路溝に連絡する燃料ガス供給マニホールドおよび燃料ガス排出マニホールドがそれそれぞれ形成された電池本体と、前記電池本体の積層方向両端側にそれぞれ配設され、当該電池本体の前記各マニホールドと各々接続する酸化ガス供給マニホールド、燃料ガス供給マニホールド、酸化ガス排出マニホールド、燃料ガス排出マニホールドをそれぞれ形成されると共に、上記電池本体の上記各マニホールドと各々連絡する開閉可能なアクセスホールを形成されたエンドプレートとを備えた燃料電池の補修方法であって、前記電池本体の前記酸化ガス供給マニホールド、前記燃料ガス供給マニホールド、前記酸化ガス排出マニホールド、前記燃料ガス排出マニホールドにそれぞれ連絡する前記エンドプレートの前記アクセスホールから当該マニホールド内にそれぞれ進入して、目的とする前記セルに隣接する前記セパレーターの前記流路溝を開塞させる閉塞工程と、目的とする前記セルに隣接する前記セパレーター間を電気的に直接接続する短絡工程とを行うことを特徴とする。

【0007】第二番目の発明による燃料電池の補修方法は、第一番目の発明において、前記閉塞工程が、エボキシ系またはシリコン系の接着剤で前記流路溝を開塞することを特徴とする。

【0008】第三番目の発明による燃料電池の補修方法は、第一番目または第二番目の発明において、前記短絡工程が、前記電池本体の外周から前記セパレーター間を電気的に直接接続することを特徴とする。

【0009】また、前述した課題を解決するための、第四番目の発明による燃料電池の補修装置は、第一番目から第三番目の発明のいずれかの燃料電池の補修方法の実施に使用する装置であって、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、当該マニホールド内の映像を外部に表示するモニタリング手段と、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、エボキシ系またはシリコン系の接着剤を付けて前記セパレーターの前記流路溝を開塞する閉塞手段と、前記電池本体の前記セルに隣接する前記セパレーター間を連絡するように当該電池本体の外周に取り付けられた導電性を有する短絡治具とを備えていることを特徴とする。

する。

【0010】第五番目の発明による燃料電池の補修装置は、第四番目の発明において、前記モニタリング手段が、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入される内視鏡と、前記内視鏡からの信号を画像処理する画像処理手段と、前記画像処理手段からの信号に基づいて画像を表示するモニタとを備えていることを特徴とする。

【0011】第六番目の発明による燃料電池の補修装置は、第四番目または第五番目の発明において、前記閉塞手段が、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、可搬性を有する送信ノズルと、前記送信ノズルに前記接続剤を送給する接着剤送給手段とを備えていることを特徴とする。

【0012】第七番目の発明による燃料電池の補修装置は、第四番目から第六番目の発明のいずれかにおいて、前記短絡治具が、前記電池本体の外周に着脱できるよう複数に分割可能なロ字型をなす短絡フレームであることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明による燃料電池の補修方法及びその実施に使用する装置の実施の形態を図1～9を用いて説明する。図1は、燃料電池のスタッツの概略構成図、図2は、図1の矢線I方向からみた図、図3は、図1の矢線III方向からみた図、図4は、開塞工程の説明図、図5は、開塞工程終了後の電池本体のマニホールド内の状態説明図、図6は、短絡工程終了後のスタッツの外観図、図7は、図6の矢線VII方向からみた図、図8は、図6の矢線VIII部の抽出式大掛面図である。なお、本発明は、以下の実施の形態に限局されるものではない。

【0014】図1に示すように、固体高分子电解質を空気極および水素極で挟んだセル111と、一方の面上に酸化ガス流路溝を形成されて他方の面上に燃料ガス流路溝を形成された導電性を有するセパレーター112とを交互に複数積層された電池本体110の積層方向両端側には、エンドプレート120がそれぞれ配設されている。この電池本体110とエンドプレート120とは、ボルト等により積層方向に締結固定されることにより、スタッツ100を構成している。

【0015】図1、2に示すように、一方のエンドプレート120には、電池本体110に形成された酸化ガス供給マニホールド110aに接続する酸化ガス供給マニホールド120aと、電池本体110に形成された燃料ガス供給マニホールド110bに接続する燃料ガス供給マニホールド120bと、電池本体110に形成された冷却水供給マニホールド120cに接続する冷却水供給マニホールド120cとがそれぞれ形成されている。このエンドプレート120の上記マニホールド120a～

120cには、各流体を供給する各供給管130a～130cがそれぞれ接続している。

【0016】図1、3に示すように、他方のエンドプレート120には、電池本体110に形成された酸化ガス排出マニホールド110dに接続する酸化ガス排出マニホールド120dと、電池本体110に形成された燃料ガス排出マニホールド110eに接続する燃料ガス排出マニホールド120eと、電池本体110に形成された冷却水排出マニホールド110fに接続する冷却水排出マニホールド120fとがそれぞれ形成されている。このエンドプレート120の上記マニホールド120d～120fには、各流体を排出する各排出管130d～130fがそれぞれ接続している。

【0017】また、図1、2に示すように、一方のエンドプレート120には、電池本体110の前記酸化ガス排出マニホールド110dに連通するアクセスホール121dと、前記燃料ガス排出マニホールド110eに連通するアクセスホール121eと、前記冷却水排出マニホールド110fに連通するアクセスホール121fとがそれぞれ形成されている。これらアクセスホール121d～121fは、電池本体110側ほど小径となるようにテーパ状に形成されて内周面にねじ山が形成されると共に、テーパ状をなす閉塞用ねじ122d～122fがそれぞれ結合して閉鎖可能となっており、確認試験等のときに、閉塞用ねじ122d～121fを取り外すことにより、電池本体110の前記マニホールド110d～110f内に各種のセンサを挿入して当該マニホールド110d～110f内の状態を計測できるよう設計されたものである。

【0018】図1、3に示すように、他方のエンドプレート120には、電池本体110のセル111およびセパレータ112の酸化ガス供給マニホールド110aに連通するアクセスホール121aと、燃料ガス供給マニホールド110bに連通するアクセスホール121bと、冷却水供給マニホールド110cに連通するアクセスホール121cとがそれぞれ形成されている。これらアクセスホール121a～121cは、電池本体110側ほど小径となるようにテーパ状に形成されて内周面にねじ山が形成されると共に、テーパ状をなす閉塞用ねじ122a～122cがそれぞれ結合して閉鎖可能となつており、確認試験等のときに、閉塞用ねじ122a～122cを取り外すことにより、電池本体110の前記マニホールド110a～110c内に各種のセンサを挿入して当該マニホールド110a～110c内の状態を計測することができるよう設計されたものである。

【0019】このような構造をなす燃料電池では、前記各供給管130a～130cからスタック100の一方のエンドプレート120の前記各供給マニホールド120a～120cに空気等の酸化ガス、水素等の燃料ガス、冷却水をそれぞれ供給すると、電池本体110の前

記供給マニホールド110a～110c内に酸化ガス、燃料ガス、冷却水がそれぞれ流入し、酸化ガスが各セパレータ112の前記酸化ガス流路溝から各セル111の空気側に供給され、燃料ガスが各セパレータ112の前記燃料ガス流路溝から各セル111の水素側に供給され、当該酸化ガス（酸素）と燃料ガス（水素）とが各セル111において電気化学的に反応することにより、電力が得られる。

【0020】反応せずに残った未反応分の酸化ガスおよび燃料ガスは、電池本体110の前記排出マニホールド110d、110eへそれぞれ流出し、他方のエンドプレート120の前記排出マニホールド120d、120eを介して前記排出管130d、130eから外部にそれぞれ排出される。

【0021】また、電池本体110の前記供給マニホールド110c内に流入した冷却水は、各セパレータ112の内部に形成された冷却水流路溝内に流して当該セパレータ112およびセル111を冷却した後、前記排出マニホールド110fに流出し、他方のエンドプレート120の前記排出マニホールド120fを介して前記排出管130fから外部に排出される。

【0022】このようにして発電する燃料電池において、何らかの原因により、一部のセル111に穴等の損傷を生じた場合には、以下のような補修を行う。

【0023】まず、スタック100の電池本体110の隣り合うセパレータ112間の電圧を各々測定して、損傷したセル111aを特定する。

【0024】<閉塞工程>次に、スタック100の前記エンドプレート120の前記閉塞用ねじ122a、122b、122d、122eをそれぞれ外して各アクセスホール121a、121b、121d、121eをそれぞれ開放し、電池本体110の前記マニホールド110a、110b、110d、110eをそれぞれ外部に連通させる。

【0025】続いて、図4に示すように、タンク12内のエポキシ系またはシリコン系の接着剤11を送給ポンプ13および発射ポンプ14に連絡された可搬性を有する送給ノズル15を前記アクセスホール121aから前記マニホールド110a内に挿入すると共に、可搬性を有する内視鏡22を前記アクセスホール121aから前記マニホールド110a内に挿入し、画像処理手段である画像処理装置21で当該内視鏡22からの信号を画像処理して当該画像をモニタ23に表示することにより当該マニホールド110a内をモニタ23で確認しながら、損傷した目的のセル111aに隣接するセパレータ112の前記酸化ガス流路溝にまで前記送給ノズル15の先端を到達させるように前記送給ノズル15および前記内視鏡22を通り込む。

【0026】このようにして目的のセル111に隣接するセパレータ112の前記燃料ガス流路溝にまで前記送

給ノズル15の先端が到達したら、当該マニホールド110a内をモニタ23で確認しつゝ、送給ポンプ13を作動して発射ガソリン14を操作し、タンク12内の接着剤11を送給ノズル15の先端から送出することにより、図5に示すように、損傷したセル111aに酸化ガスを供給するセパレータ112の酸化ガス流路溝112g内に当該接着剤11をそれぞれ注入して、当該流路溝112gを接着剤11でそれぞれ閉塞する(図5(a)参照)。

【0027】ここで、上記セパレータ112の酸化ガス流路溝112g内に接着剤11をそれぞれ注入することが難しい場合には、他のセパレータ112の酸化ガス流路溝112gを接着剤11で閉塞せないように、目的とするセパレータ112の端面全長にわたって接着剤11を塗布するようにして、目的とするセパレータ112の酸化ガス流路溝112gを閉塞する。

【0028】このようにして目的とするセパレータ112の酸化ガス流路溝112gを接着剤11で閉塞したら、上記送給ノズル15および上記内視鏡22を上記マニホールド110aおよび上記アクセスホール121aから抜き取り、上記送給ノズル15および上記内視鏡22をアクセスホール121bから前記マニホールド110b内に挿入し、上述と同様にして、損傷したセル111aに燃料ガスを供給するセパレータ112の燃料ガス流路溝112hで当該接着剤11で閉塞する(図5(b)参照)。

【0029】以下、上述と同様に、上記送給ノズル15および上記内視鏡22を前記アクセスホール121d、121eから前記マニホールド110d、110e内に順次挿入して、損傷したセル111aで反射せずになれた未反応の酸化ガスや燃料ガスを排出するセパレータ112の前記流路溝112g、112hを前記接着剤11でそれぞれ閉塞する(以上、閉塞工程)。

【0030】なお、本実施の形態では、タンク12、送給ポンプ13、発射ガソリン14などにより接着剤供給手段を構成し、当該接着剤供給手段、送給ノズル15などにより閉塞手段を構成し、画像処理装置21、内視鏡22、モニタ23などによりモニクリング手段を構成している。

【0031】<短絡工程>次に、図6~8に示すように、上記セル111aに隣接する前記セパレータ112間を電気的に短絡させるように、コ字状に二分割可能なロ字型をなす鋼製の短絡治具である短絡フレーム31をスタック100の電池本体110の外周面の上記セパレータ112上に取り付ける。

【0032】ここで、例えば、セパレータ112の大きさを $20 \times 20 \times 0.5 \text{ cm}$ とすると、短絡フレーム31のセパレータ112(一枚)との接触面積が $0.5 \times 20 \times 4 = 40 \text{ cm}^2$ となるので、120A程度の大きさまで短絡することが可能となる。

【0033】これにより、上記セパレータ112間は、損傷した上記セル111aを介さなくとも短絡フレーム31で繋がるようになる(以上、短絡工程)。

【0034】つまり、損傷したセル111aに燃料ガスや酸化ガスが流れないように、当該セル111aに隣接するセパレータ112の前記流路溝112g、112hを閉塞すると共に、発電に問題しなくなったセル111aに隣接するセパレータ112間を通電させるように当該セパレータ112間を短絡させるようにしたのである。

【0035】このため、上述したように補修された燃料電池においては、損傷したセル111a部分での酸化ガスと燃料ガスとの混合を防止することができると共に、正常なセル111のみを使用して発電を行うことができる。

【0036】したがって、このような燃料電池の補修方法によれば、重量物のスタック100を架台等から取り外して分離したりすることなく、スタック100を発電可能に補修することができるので、補修作業を大幅に簡素化することができ、運転停止時間を大幅に短縮することができる。また、スタック100のいわゆる「あたり」を変えることがないので、再運転時に新たなトラブルを生じる虞がない。

【0037】なお、上述した補修方法においては、損傷したセル111aを発電に取り戻すことなくそのまま交換せずに電池本体110内に残しているため、スタック100の最高出力がその分だけ低下するものの、実際の運転出力範囲においてほとんど影響を及ぼすことはないので、特に問題を生じることはない。

【0038】また、本実施の形態では、確認試験等のときに、電池本体110の前記マニホールド110a~110f内に各種のセンサを挿入して当該マニホールド110a~110f内の状態を計測できるように從来から設けられてるアクセスホール121a~121fをそのまま利用するようにしたが、本発明による補修方法の実施のみに使用するために、前記エンドプレート120に電池本体110の酸化ガス供給マニホールド110a、燃料ガス供給マニホールド110b、酸化ガス排出マニホールド110d、燃料ガス排出マニホールド110eと外部との連絡を可能にする専用のアクセスホールを設けるようにしたり、前記エンドプレート120から前記供給管130a、130bや前記排出管130d、130eを取り外して、当該エンドプレート120の前記マニホールド120a、120b、120d、120eから挿入する、すなわち、上記マニホールド120a、120b、120d、120eをアクセスホールとして利用することも可能である。

【0039】しかしながら、本実施の形態のように、從来から設けられているアクセスホール121a~121fをそのまま利用するようにすれば、専用のアクセスホ

ールを設ける場合よりもスタック100の製造コストを抑えることができると共に、前記マニホールド120a, 120b, 120d, 120eをアクセスホールとして利用する場合よりも作業をはるかに簡単に済ますことができる。非常に好ましい。

【0040】また、本実施の形態では、何らかの原因により、一部のセル111に穴等の損傷を生じた場合の補修方法について説明したが、本発明は、このような場合に限らず、例えば、何らかの原因により、ガスケットのシール不良が生じて、酸化ガスと燃料ガスとの導通を生じた場合はもちろんこと、ガスケットのシール不良が生じる原因による、酸化ガスや燃料ガスと冷却水との導通によってセル111の電圧低下を生じた場合等であっても、本実施の形態の場合と同様にして補修対応することができる。

【0041】なお、例えば、酸化ガス供給マニホールド110aおよび燃料ガス供給マニホールド110bからセパレータ112の酸化ガス流路溝112gおよび燃料ガス流路溝112hにアクセスして、酸化ガス流路溝112gおよび燃料ガス流路溝112hの入口側のみを閉塞するようになると、酸化ガスと燃料ガスとで圧力差がある場合に上記流路溝112g, 112hの出口側から流入してしまう虞がある。このため、本実施の形態のように、電池本体110の酸化ガス供給マニホールド110a、燃料ガス供給マニホールド110b、酸化ガス排出マニホールド110d、燃料ガス排出マニホールド110eからセパレータ112の酸化ガス流路溝112gおよび燃料ガス流路溝112hにそれぞれアクセスして、これら流路溝112g, 112hの入口側および出口側の両方を閉塞すると、上述した問題を生じることがない。非常に好ましい。

【0042】

【発明の効果】第一番目の発明による燃料電池の補修方法は、酸化ガス流路溝および燃料ガス流路溝を形成されて導電性を有するセパレータとセルとが交互に複数層され、前記酸化ガス流路溝に連絡する酸化ガス供給マニホールドおよび酸化ガス排出マニホールドならびに前記燃料ガス流路溝に連絡する燃料ガス供給マニホールドおよび燃料ガス排出マニホールドがそれぞれ形成された電池本体と、前記電池本体の積層方向両端側にそれぞれ配設され、当該電池本体の前記各マニホールドと各々接続する酸化ガス供給マニホールド、燃料ガス供給マニホールド、酸化ガス排出マニホールド、燃料ガス排出マニホールドをそれぞれ形成されると共に、上記電池本体の上記各マニホールドと各々連絡する開閉可能な各アクセスホールを形成されたエンドプレートとを備えた燃料電池の補修方法であって、前記電池本体の前記酸化ガス供給マニホールド、前記燃料ガス供給マニホールド、前記酸化ガス排出マニホールド、前記燃料ガス排出マニホールドにそれぞれ連絡する前記エンドプレートの前記アクセス

ホールから当該マニホールド内にそれぞれ進入して、目的とする前記セルに隣接する前記セパレータの前記流路溝を閉塞させる閉塞工程と、目的とする前記セルに隣接する前記セパレータ間を電気的に直接接続させる短絡工程とを行うことから、目的とするセル部分での酸化ガスと燃料ガスとの混合を防止することができると共に、他のセルのみを使用して発電を行うことができる。重量物のスタックを架台等から取り外して分解したりすることなくスタックを発電可能に補修することができる。このため、補修作業を大幅に簡素化することができ、運転停止時間を大幅に短縮することができると共に、スタックのいわゆる「あたり」を変えることがないので、再運転時に新たなトラブルを生じる虞がない。

【0043】第二番目の発明による燃料電池の補修方法は、第一番目の発明において、前記閉塞工程が、エポキシ系またはシリコン系の接着剤で前記流路溝を閉塞するので、前記流路溝を簡単且つ確実に閉塞することができる。

【0044】第三番目の発明による燃料電池の補修方法は、第一番目または第二番目の発明において、前記閉塞工程が、前記電池本体の外周から前記セパレータ間を電気的に直接接続するので、当該セパレータ間を簡単に短絡することができる。

【0045】第四番目の発明による燃料電池の補修装置は、第一番目から第三番目の発明のいずれかの燃料電池の補修方法の実施に使用する装置であって、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、当該マニホールド内の映像を外部に表示するモニタリング手段と、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、エポキシ系またはシリコン系の接着剤を送出して前記セパレータの前記流路溝を閉塞させる閉塞手段と、前記電池本体の前記セルに隣接する前記セパレータ間を連絡するよう当該電池本体の外周に取り付けられる導電性を有する短絡治具とを備えているので、第一番目から第三番目の発明のいずれかの燃料電池の補修方法を確実に実施することができる。

【0046】第五番目の発明による燃料電池の補修装置は、第四番目の発明において、前記モニタリング手段が、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入される内規鏡と、前記内規鏡からの信号を画像処理する画像処理手段と、前記画像処理手段からの信号に基づいて画像を表示するモニタとを備えているので、第四番目の発明で得られる効果を簡単に得ることができる。

【0047】第六番目の発明による燃料電池の補修装置は、第四番目または第五番目の発明において、前記閉塞手段が、前記エンドプレートの前記アクセスホールから前記電池本体の前記マニホールド内に挿入され、可搬性を有する送給ノズルと、前記送給ノズルに前記接着剤を

送給する接着剤送給手段とを備えているので、第四番目または第五番目の発明で得られる効果を簡単に得ることができる。

【0048】第七番目の発明による燃料電池の補修装置は、第四番目から第六番目の発明のいずれかにおいて、前記短絡治具が、前記電池本体の外周に着脱できるよう複数に分割可能な口字型をなす短絡フレームであるので、第四番目から第六番目の発明のいずれかで得られる効果を簡単に得ることができる。

【図1】の簡単な説明】

【図1】燃料電池のスタックの概略構成図である。

【図2】図1の矢線II方向からみた図である。

【図3】図1の矢線III方向からみた図である。

【図4】本発明による燃料電池の補修方法の実施の形態の閉塞工程の説明図である。

【図5】本発明による燃料電池の補修方法の実施の形態の閉塞工程終了後の電池本体のマニホールド内の状態説明図である。

【図6】本発明による燃料電池の補修方法の実施の形態の短絡工程終了後の外観図である。

【図7】図6の矢線VII方向からみた図である。

【図8】図6の矢線VIII部の抽出抜断面図である。

【符号の説明】

11 接着剤

12 タンク

13 送給ポンプ

14 発射ガン

15 送給ノズル

21 画像処理装置

22 内視鏡

23 モニタ

31 短絡フレーム

100 スタック

110 電池本体

110a 酸化ガス供給マニホールド

110b 燃料ガス供給マニホールド

110c 冷却水供給マニホールド

110d 酸化ガス排出マニホールド

110e 燃料ガス排出マニホールド

110f 冷却水排出マニホールド

111 セル

111a 損傷したセル

112 ベラーラ

112g 酸化ガス流路溝

112h 燃料ガス流路溝

120 エンドプレート

120a 酸化ガス供給マニホールド

120b 燃料ガス供給マニホールド

120c 冷却水供給マニホールド

120d 酸化ガス排出マニホールド

120e 燃料ガス排出マニホールド

120f 冷却水排出マニホールド

121a~121f アクセスホール

122a~122f 閉塞用ねじ

130a 酸化ガス供給管

130b 燃料ガス供給管

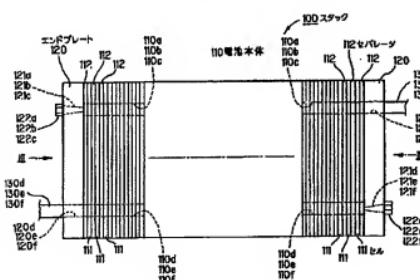
130c 冷却水供給管

130d 酸化ガス排出管

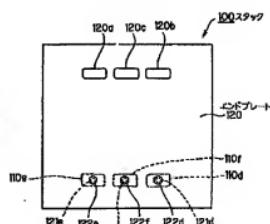
130e 燃料ガス排出管

130f 冷却水排出管

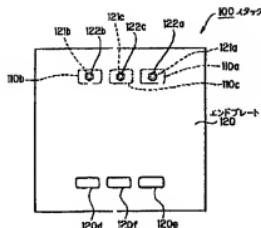
【図1】



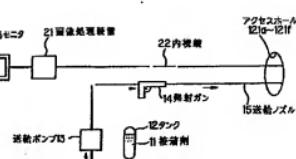
【図2】



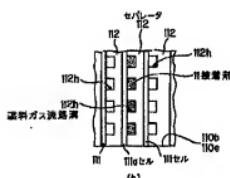
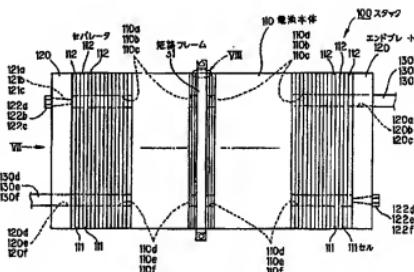
【図3】



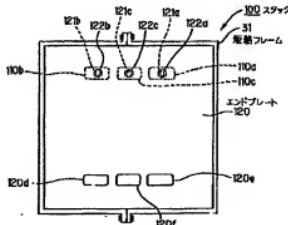
【図4】



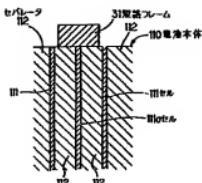
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.7

H 01 M 8/10
8/24

識別記号

F I

H 01 M 8/10
8/24

(参考)

R

(72) 発明者 小川 正毅

神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工
業株式会社汎用機・特車事業本部内

F ターム(参考) 5H026 AA06 BB00 BB04 CC03 CC08

EE18